

PROTOCOLO DE ADMINISTRACIÓN DEL ÓXIDO NITROSO EN PEDIATRÍA DESDE UNA PERSPECTIVA ENFERMERA

*Nitrous Oxide administration protocol in Pediatrics from a
nursing perspective*

TRABAJO FIN DE GRADO



AUTORA: Judith Toca Sierra

TUTORA: Andrea Fernández

CURSO ACADÉMICO 2020-2021

jts656@alumnos.unican.es

AVISO RESPONSABILIDAD UC

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido. Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición. Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido. Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros, La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN / ABSTRACT	1
INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	4
ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA.....	4
CAPÍTULO 1: EL DOLOR.....	5
1.1 EL DOLOR, CONCEPTO EN PEDIATRÍA	5
1.2 DOLOR EN LA PRÁCTICA ASISTENCIAL.....	6
1.3 VALORACIÓN DEL DOLOR	8
1.4 MÉTODOS FARMACOLÓGICOS Y NO FARMACOLÓGICOS PARA PALIAR EL DOLOR	9
CAPÍTULO 2: FARMACOLOGÍA DEL ÓXIDO NITROSO	12
2.1 INTRODUCCIÓN AL ÓXIDO NITROSO (N ₂ O)	12
2.2 PROPIEDADES FARMACOCINÉTICAS.....	13
2.3 MECANISMO DE ACCIÓN.....	14
2.4 CONTRAINDICACIONES.....	15
2.5 EFECTOS ADVERSOS	16
2.6 INTERACCIONES	17
2.7 VENTAJAS Y DESVENTAJAS FRENTE A OTROS FÁRMACOS	19
CAPÍTULO 3. ROL DE ENFERMERÍA EN EL PROTOCOLO DE ADMINISTRACIÓN DEL ÓXIDO NITROSO	20
3.1 ADMINISTRACIÓN DEL ÓXIDO NITROSO.....	20
3.2 ROL DE ENFERMERÍA EN LA ATENCIÓN AL DOLOR PEDIÁTRICO.....	24
CONCLUSIONES	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

RESUMEN

Durante muchos años el dolor en Pediatría ha sido un tema infravalorado. Dicha perspectiva radicaba en el desconocimiento y temor en cuanto a los fármacos analgésicos de los que se disponía y sus posibles reacciones adversas. Sin embargo, en la actualidad contamos con una gran variedad de fármacos seguros y efectivos, sustentados en una evidencia empírica y unas bases teóricas firmes.

Un ejemplo es el Óxido Nitroso; su uso en Pediatría está en auge y se ha demostrado que es efectivo y seguro debido a sus leves e infrecuentes reacciones adversas. De tal forma, se puede considerar este agente farmacológico como una buena alternativa en caso de precisar analgesia.

Para administrarlo y, sobre todo, para extender su uso en Pediatría, es necesario, en primer lugar, identificar los procedimientos diagnósticos y terapéuticos asociados a una percepción dolorosa, así como los niños/as en los que éste pueda ser potencialmente administrado. Protocolizar el método de administración del fármaco, será también una tarea esencial para incrementar su utilización en el ámbito pediátrico. Todo esto será posible gracias a una valoración y un abordaje multidisciplinar de profesionales que participen en el proceso, en concreto, será imprescindible la figura de la Enfermera pediátrica.

PALABRAS CLAVE: “Óxido Nitroso”, “Pediatría”, “Dolor”, “Enfermera pediátrica”

ABSTRACT

For many years now, pediatric pain has been an undervalued issue. This perspective is based on the lack of knowledge as well as our fear of the side-effects of medicine. Nevertheless, nowadays we have a wide variety of safe and effective drugs supported by empirical evidence and firm theoretical bases.

One example is the Nitrous Oxide; its use in Pediatrics is increasing and it has been proved that it is effective and safe due to its mild and infrequent adverse effects. That is why this drug can be considered as a good alternative if analgesia is needed.

For the administration of the gas and, above all, to extend its use in Pediatrics, is particularly necessary not only to identify the procedures in which it can be potentially used but also to classify the susceptible groups of children. Recording the administration method will be an essential task. All of these facts would be mainly focused on increasing the use of the gas in the pediatric clinical practice. This is all possible thanks to care providers, especially the figure of the pediatric nurse and their thorough valuation just as their comprehensive analysis.

KEY WORDS: “Nitrous Oxide”, “Pediatrics”, “Pain”, “Pediatric nurse”

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se están produciendo diversos cambios en lo referido al ámbito sanitario. Tradicionalmente el personal sanitario ha identificado la excelencia en la práctica clínica como el éxito en el tratamiento de la enfermedad, sin embargo, recientemente hemos comenzado a otorgar más relevancia a una práctica asistencial de calidad, integral e interesada en la experiencia global del paciente.

En ciertos aspectos, la práctica clínica necesita reorientarse aún más hacia una perspectiva que contemple con mayor ímpetu la esfera humana y social del paciente, abandonando esa atención centrada exclusivamente en el diagnóstico y tratamiento de la patología aguda de forma inminente. Es entonces cuando podemos destacar la relevante y necesaria humanización de los cuidados, debiendo erradicar esos aspectos de la profesión sanitaria que puedan provocar este alejamiento de los valores humanistas que el término “profesionalidad”, en lo referido a la salud, comprende. Este cambio, persiste como un reto vigente en la actualidad ⁽¹⁾.

Desde esta perspectiva, una forma de progresar, que ayudaría a promover la mejora de las experiencias globales de los pacientes en los centros hospitalarios, sería, entre otras, la paliación del dolor causado por los procedimientos asistenciales realizados durante la práctica clínica diaria. El abordaje del dolor es uno de los deberes fundamentales de todo profesional de la salud. Tras diversos estudios experimentales se conoce que entre el 50 y el 90% de los pacientes hospitalizados exponen haber experimentado esta sensación desagradable durante su estancia en el hospital ⁽²⁾.

En concreto, dentro de la población general, se conoce que los pacientes pediátricos sufren en el ámbito sanitario sensaciones dolorosas con elevada frecuencia. En un estudio experimental realizado en 2011 en el Centro Hospitalario Pereira Rossell, en el que se trataba de conocer la prevalencia de sensaciones dolorosas en los infantes hospitalizados, se obtuvo que un 34% de los niños a los que se entrevistó habían percibido dolor en las horas previas. Es ineludible que tal porcentaje es un factor determinante de la calidad asistencial que se proporciona, ya que es algo que se puede prevenir, tratar y erradicar teniendo en cuenta los recursos de los que se dispone ^(3,16).

Durante mucho tiempo, sobre todo previo a la década de los 80, se ha prestado una atención insuficiente hacia el control del dolor en el infante, ha sido infravalorado y consecuentemente, infratratado. Estas actitudes derivaban de ciertos pensamientos erróneos sujetos a premisas como la de que los niños poseían un sistema nervioso central inmaduro, la fácil irritabilidad de este, su incapacidad o dificultad para expresar el dolor, la falsa creencia de que los fármacos producen efectos adversos más graves en ellos y que generan adicción con más facilidad que en el adulto... En resumen, se desconocía la fisiología del dolor en la infancia y parecía impensable involucrarse en ello y establecer una pauta analgésica determinada, así como abordar su nerviosismo o ansiedad ^(3,4,5).

Actualmente, tras años de investigación, hemos llegado a la conclusión de que cualquier incidente que cause dolor en un paciente adulto, provoca también una sensación dolorosa en el niño y adolescente independientemente de su edad y consecuentemente debería ser tratado. No solo el dolor general causado ante una lesión o patología, sino también el dolor producido por la ejecución de procedimientos diagnósticos o terapéuticos en el ambiente sanitario. Esto se debe a que, el niño, al igual que el adulto, posee al nacer todos los elementos necesarios para experimentar dolor: corteza cerebral, tálamo, médula espinal, nervios periféricos, nociceptores... ⁽⁴⁾

En cuanto al marco legal, aunque no exista ningún artículo en la Declaración Universal de Derechos Humanos que aborde específicamente “el dolor” como tema exclusivo, existen ciertos derechos y premisas generales que hacen un análisis y tratan de manera integral esta percepción. De esta forma en el Artículo 25 se establece “*el derecho a un nivel adecuado de salud y bienestar*”, lo cual obliga a los Estados firmantes a proteger a los pacientes haciendo uso de todos los recursos de los que se disponen.

Cabe destacar también que en el Artículo 43 de la Constitución Española de 1978, se reconoce el “*derecho a la protección de la salud*” y se menciona la responsabilidad de los poderes públicos de tutelar la salud pública de la forma correspondiente, a través de estrategias preventivas y otorgando, como se ha mencionado con anterioridad, los cuidados necesarios ⁽⁶⁾.

No solo desde una perspectiva de obligación legal, sino también desde la posesión de una responsabilidad ética y moral, los profesionales deberían tratar el dolor de forma inminente en caso de evidenciarlo ⁽¹⁾.

Existen muchos procesos dolorosos en la práctica diaria que se llevan a cabo sin prestar una atención adecuada a estos factores. Estas intervenciones asistenciales en las que los niños y niñas son propensos a experimentar dolor conciernen en mayor grado a los profesionales sanitarios, que podrán emplear métodos de analgesia preventiva, ya sean farmacológicos o no farmacológicos (cognitivos, conductuales...) para paliar o, como acabamos de mencionar, prevenir esas sensaciones nocivas ⁽⁷⁾.

Dentro de los métodos farmacológicos de alivio del dolor encontramos entre otros el Óxido nitroso (N₂O). Este gas se ha presentado como una alternativa analgésica utilizada desde 1881 con frecuencia en países como Reino Unido, Canadá, Australia, Suecia, Finlandia... durante el trabajo de parto y se ha comenzado a utilizar posteriormente en pediatría ⁽⁸⁾.

Tras realizar uno de mis últimos rotatorios en la planta de hospitalización pediátrica, comprendí la importancia de llevar a cabo un buen abordaje del dolor en todos los aspectos, así como de plantear una estrategia analgésica individualizada que resulte efectiva. Es por esto, por lo cual he decidido investigar más exhaustivamente sobre el tema y realizar mi Trabajo de Fin de Grado sobre un fármaco que está en auge en la actualidad; dar a conocer el Óxido Nitroso de forma íntegra y su utilización por parte de los profesionales sanitarios, en concreto, de la enfermera pediátrica, me pareció una idea interesante y potencialmente extrapolable a la práctica clínica.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

OBJETIVO GENERAL

Analizar el uso del Óxido Nitroso (N_2O) en pediatría como método de analgesia y sedación débil durante procedimientos diagnósticos y terapéuticos de dolor leve-moderado y de corta duración.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✕ Definir el Óxido Nitroso como fármaco.
- ✕ Describir las ventajas del uso del Óxido Nitroso frente a otros fármacos sedo-analgésicos en el paciente pediátrico.
- ✕ Adaptar un protocolo de administración del Óxido Nitroso
- ✕ Identificar los cuidados de enfermería necesarios y el proceso a seguir para la correcta administración del fármaco.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Para la elaboración de este Trabajo Fin de Grado, se ha llevado a cabo una revisión sistemática exhaustiva de la información que se ha considerado relacionada con el tema expuesto; para ello, se ha realizado una búsqueda completa en diferentes bases de datos (Pubmed, Web of Science, Dialnet, Google Académico...). Además, se han utilizado algunos sitios web de carácter oficial y por tanto con certificado de confianza para búsquedas concretas de algunos conceptos, Organización Mundial de la Salud, Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, Tesis Doctorales y protocolos. De la misma manera, se han recolectado artículos a través de bibliografía inversa y búsqueda manual con los artículos utilizados. Las búsquedas se realizaron entre noviembre de 2020 y abril de 2021.

Para realizar la búsqueda, he empleado diferentes *DeCS* (Descriptores en Ciencias de la Salud), "Nitrous Oxide", "Pediatric", "Pediatric nursing", "Pain", "Pain, procedural" combinándolos mediante operadores booleanos, predominando "AND" y "OR", además de lenguaje libre en determinadas ocasiones.

Tras una lectura crítica, han sido seleccionados los documentos que podrían resultar útiles y valiosos para llevar a cabo el trabajo, se han obtenido un total de 70 fuentes.

Se ha tratado de emplear referencias publicadas a partir del año 2010, para así obtener información actualizada además de evidenciada científicamente. Sin embargo, cabe destacar que el tema expuesto es relativamente novedoso y en ciertas ocasiones se han hecho uso de documentos con una fecha de publicación previa a la mencionada. Se han excluido los documentos con acceso sujeto a pago y aquellos que estaban redactados en un idioma diferente al español o al inglés.

CAPÍTULO 1: EL DOLOR

1.1 EL DOLOR, CONCEPTO EN PEDIATRÍA

El dolor es un concepto subjetivo y multifactorial, difícilmente medible, definido según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) como *“una experiencia sensitiva y emocional desagradable asociada a una lesión real o potencial o descrita en los términos de dicha lesión”* ⁽⁹⁾.

El término multifactorial se debe a la inmensidad de factores influyentes en esta percepción como son el entorno físico y social del paciente. En el caso de los niños influirá sobre todo la presencia o ausencia de sus padres, su nivel cognitivo, las experiencias vividas con anterioridad relacionadas con su situación, la edad, los aspectos psicológicos, el tipo de lesión o procedimiento causante del dolor, así como la intensidad de este... ⁽¹⁰⁾

Estos factores han de ser considerados con mayor rigor en el paciente pediátrico ya que, debido a su falta de experiencia, sufrirán más y se avivarán sentimientos negativos como el temor y la ansiedad con más frecuencia e intensidad que en los adultos; sin olvidar sus dificultades en cuanto a las habilidades comunicativas para expresar la existencia de una sensación desagradable.

Aunque generalmente la experiencia dolorosa cumple con un mero objetivo adaptativo, el dolor no es solo un problema físico, sino que tiene repercusión a nivel psicológico, espiritual y social. Cuando este es de intensidad moderada-severa y además tiene lugar durante períodos de tiempo prolongados y/o en etapas repetidas en el paciente, se altera el desarrollo neurológico normal, además, puede desencadenar una alteración hemodinámica, metabólica y/o endocrina en el paciente, agravando así su estado general de salud y pudiendo generar secuelas a corto y a largo plazo ^(3,5,11).

Asimismo, con más ímpetu en el niño, es posible que persista ese recuerdo del impacto doloroso que ha sufrido en un instante y le genere cierto rechazo, sensaciones negativas o incluso hipo/hipersensibilidad en futuras situaciones relacionadas con ese acto que le causó dolor, lo que se conoce como *“hiperalgesia crónica”* en pediatría. Esto dará lugar a un cuadro más intenso de miedo y consecuentemente de ansiedad, lo cual alterará la nocicepción en el infante ^(11, 12, 27).

La OMS enuncia que el alivio del dolor es un derecho fundamental, y, como tal, la omisión de su manejo es una falta de ética grave. Además, desde esta entidad se proponen una serie de premisas para un correcto abordaje del dolor ^(13,14):

- *“Educación de los profesionales de la salud, el público en general y administradores hospitalarios en el control del dolor.*
- *Disponibilidad de fármacos y un sistema de distribución eficiente y seguro.*
- *Cambios en las legislaciones y regulaciones que supriman las disposiciones que interfieren con el uso adecuado de opioides potentes.”*

En el ámbito legislativo, se contempla en la Constitución Española, la obligación de tratar al paciente protegiendo en todo momento su salud, y, por lo tanto, el derecho por parte de estos de recibir una atención de calidad. De esta forma, el descuido del dolor podría tener, indirectamente, repercusiones legales acatándonos a los principios estipulados en el marco legal ⁽¹³⁾.

El paciente pediátrico, es, en concreto, un grupo vulnerable en este ámbito. Dentro de este colectivo se alude en especial a los niños que padecen parálisis cerebral, pacientes oncológicos, pacientes con enfermedades reumatológicas... En resumen, niños que sufren dolor con más frecuencia debido a las múltiples intervenciones que su enfermedad supone ⁽¹⁶⁾.

Este abandono hacia el dolor se debe, en mayor medida, a la ya mencionada creencia errónea sobre este tipo de sensación en los niños. Dichas actitudes provienen del desconocimiento que se poseía hace varias décadas respecto a la fisiología y a la madurez biológica en el niño, lo cual conducía a no identificar el dolor como un problema susceptible a ser tratado, a pesar de ser categorizado según el CIE-10 como un diagnóstico médico real ^(15,16,17).

Actualmente, sin embargo, se ha demostrado que los primeros receptores cutáneos para estímulos nociceptivos están ya presentes en la 7ª semana de gestación. Aproximadamente en la 8ª semana, se da por iniciado el desarrollo del neocórtex fetal, estructura integradora del dolor. Esto quiere decir que están completamente desarrolladas las vías nociceptivas del feto a las 24-30 semanas de edad gestacional, y que, por lo tanto, pueden sentir dolor ⁽¹⁸⁾.

Además, en cuanto a la concentración de hormonas, tanto el cortisol como las catecolaminas, son secretadas en semejante medida en el recién nacido que en el adulto. Éstas son sustancias que intervienen en la determinación de los signos objetivables del dolor y el estrés, ya que, cuando una persona es sometida a un estímulo doloroso, se activa el eje adrenérgico y consecuentemente se estimula la secreción de estas hormonas ⁽¹⁹⁾.

Esto demuestra que el niño posee al nacer todos los factores necesarios para experimentar dolor: corteza cerebral, tálamo, médula espinal, nervios periféricos, receptores, neurotransmisores... justificando así la necesidad de un realizar abordaje adecuado de este. Es entonces donde radica nuestro imperioso deber de identificarlo correctamente. ^(5,21).

1.2 DOLOR EN LA PRÁCTICA ASISTENCIAL

Gracias a la gran cantidad de estudios realizados, consta que la prevalencia de dolor pediátrico en los hospitales es bastante elevada. Se estima que el 77% de los niños que acuden al servicio de urgencias experimentan dolor ⁽¹⁶⁾. En el caso de los niños hospitalizados, son sometidos a estímulos dolorosos continuamente: sondajes, curas, venopunciones... **(Tabla 1)** ⁽¹⁰⁾.

Sin embargo, está demostrado que las enfermeras y enfermeros que más cuidados directos ofrecen a los niños son, a su vez, los que menos se plantean y cuestionan sobre la efectividad del manejo del dolor en la práctica asistencial. En un estudio realizado en San Francisco sobre el dolor en niños hospitalizados, se planteó al equipo de Enfermería Pediátrica varias preguntas sobre la valoración de la efectividad de los tratamientos administrados, obteniendo como resultado que solamente el 23% empleaba métodos para evaluar su eficacia. Sin embargo, en el mismo cuestionario, tras formularles una pregunta sobre si consideraban que las enfermeras tenían una notable influencia en el abordaje del dolor, el 70% dijo que sí ⁽²⁰⁾.

Todo esto demuestra el largo recorrido que queda para llegar al objetivo primordial: ofrecer unos cuidados de calidad que velen por el bienestar del niño erradicando cualquier estímulo doloroso en el caso de ser este eludible y evaluando la efectividad de las estrategias aplicadas ⁽²⁰⁾.

Los procedimientos se pueden clasificar en varios grupos dependiendo de la intensidad del dolor que se induce durante su realización ^(21, 31):

PROCEDIMIENTOS NO DOLOROSOS	Pruebas de imagen en pacientes que no posean malformaciones físicas o limitaciones en la movilidad articular. Se recomienda calmar la ansiedad y estrés utilizando métodos no farmacológicos.
PROCEDIMIENTOS DE DOLOR MODERADO	Venopunciones, cribado metabólico neonatal, punción lumbar, punción articular, sutura de heridas, sondajes, cura de lesiones y quemaduras, endoscopias, colonoscopias, gastroscopias, drenaje de abscesos, extracción de cuerpos nasales, óticos, faríngeos, extracción de fecalomas... Se utilizan anestésicos tópicos y/o sedación consciente: óxido nitroso...
PROCEDIMIENTOS DE DOLOR INTENSO	Colocación de vías de acceso central, desbridamiento de lesiones, reducción de fracturas, toracocentesis, colocación de drenajes... Podemos utilizar analgesia y/o sedación IV: midazolam, fentanilo...

TABLA 1. Tipos de procedimientos según el dolor atribuido

Fuente: Melo MM, Torres R, R Francisco, Gómez E. Guía para el manejo del dolor en pequeños procedimientos en pediatría. Instituto Universitario Avedis Donabedian-Universitat Autònoma de Barcelona y Fundación Bancaria “la Caixa”. 2018. Disponible en: https://www.fadq.org/wp-content/uploads/2020/06/04_Guia-manejo-dolor-Proc-ped.pdf

Todas las intervenciones que llevamos a cabo en cualquier momento durante la hospitalización del niño para paliar o tratar su patología serán interpretadas por él como agresiones y se sentirá vulnerable e invadido. Es por esto por lo que es necesario prevenir, eliminar o tratar de paliar también los daños emocionales que conllevan los procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Sin duda alguna, la base radica en reconocer aquellas técnicas potencialmente dolorosas (**Tabla 1**) antes de realizarlas ya que tratar el dolor precozmente conlleva a reducir la percepción de este y consecuentemente a necesitar menos dosis de analgesia durante y posteriormente al procedimiento⁽²²⁾.

Aunque algunas de las intervenciones sean categorizadas como “no dolorosas”, entre los 6 meses y el año de edad, el niño es capaz de recordar situaciones pasadas y relacionarlo con experiencias recientes dolorosas o traumáticas psicológicamente, reaccionando en consecuencia en el futuro⁽²¹⁾.

Es por esto por lo que he de recalcar que, aunque el procedimiento no se clasifique como doloroso, debemos abordar preeminente su estado psicológico, calmando su posible ansiedad, estrés miedo y/o temor⁽²³⁾.

Debemos tener en cuenta que sobre todo en los menores de 2-3 años el eje principal de su seguridad sobre el que gira todo a su alrededor son sus padres, separarse de ellos será un suceso traumático y en cierta medida “invasivo” para ellos. Por lo que es un aspecto también a valorar en el momento de la realización de ciertas intervenciones. Además, los profesionales afirman que incluir a los progenitores en el proceso de detección y valoración del dolor en el niño, puede ser útil y facilitar la toma de decisiones en cuanto al abordaje óptimo en el caso individual del paciente⁽²⁴⁾.

1.3 VALORACIÓN DEL DOLOR

La sensación dolorosa debería ser monitorizada como si de “el quinto signo vital” se tratase, como la presión arterial, temperatura, frecuencia respiratoria o ritmo cardíaco; además, su valoración y atención exhaustiva debería ser introducida en nuestra práctica asistencial ^(20, 30).

Desde un punto de vista basado en la práctica real en los hospitales, los enfermeros y enfermeras son los profesionales que más tiempo dedican e invierten en el cuidado del niño. Es por lo expuesto, ciertamente importante, que se incluya en el proceso enfermero la valoración del dolor, la aplicación de métodos farmacológicos y no farmacológicos y el seguimiento de las medidas adoptadas para su alivio, así como la valoración de la efectividad del tratamiento empleado ⁽¹⁰⁾.

A diferencia que en el adulto, en el caso de los infantes el dolor se nos plantea como un gran desafío; supone cierta complicación tanto identificarlo como valorarlo y consecuentemente tratarlo. Los niños poseen una clara dificultad para expresar de forma verbal esta sensación dolorosa ⁽²⁶⁾.

Para luchar contra este escepticismo, los profesionales sanitarios, emplean diferentes escalas de valoración para obtener así un valor numérico o, dicho de otra forma, un grado más objetivo de este. Las escalas ideales de evaluación del dolor deben ser simples, concisas, con mínima variabilidad interpersonal y deben cuantificar el dolor y discernir la respuesta al tratamiento ^(2,27).

Siempre que se pueda, la alternativa más aceptada será el empleo de escalas o autoinformes, ya que como sabemos el dolor es subjetivo ⁽²⁶⁾. Actualmente los métodos de autoinforme se consideran el “estándar de oro” en lo referente a la valoración ^(27,29). Pero esto no siempre es posible, en determinadas ocasiones, en función, sobre todo, de la edad del niño, será necesario utilizar diferentes formas o métodos de valoración del dolor, fijándonos en parámetros objetivos.

A continuación, se muestran los diferentes métodos potencialmente empleados para valorarlo:

- **MENORES DE 2-3 AÑOS:** la obtención de información se verá sujeta meramente a **parámetros fisiológicos y conductuales** ^(21, 24, 27). El infante aún no es capaz de verbalizar estas sensaciones. Además, estos datos se pueden utilizar en pacientes no colaboradores. Nos fijaremos en el posible aumento de la tensión arterial (hipertensión arterial sistólica), frecuencia cardíaca (taquicardia), frecuencia respiratoria (taquipnea), midriasis, sudoración, un llanto vigoroso llamativo... Podemos objetivar también cierta conducta de evitación, además, puede que sean capaces de utilizar palabras como: “malo”, “daño”, etc.

Otra alternativa válida es la escala conductual **r-FLACC, (ANEXO 1)** en este caso nos fijaremos en: el gesto, llanto, postura, actitud... de tal forma que a cada uno de estos ítems se le adjudica una puntuación del 0-2. En total se suman los valores, obteniendo así: dolor leve (1-2), dolor moderado (3-5), dolor intenso (6-8) y máximo dolor (9-10). ⁽²¹⁾

- **ENTRE 3-7 AÑOS,** aunque ya tienen capacidad de expresarse en lo referente a la existencia del dolor, no la poseen aún para explicar la intensidad de este; por lo que las escalas que nos podrían servir son: el **Poker chip tool**, en la que el paciente posee 4 fichas rojas, en función de cuánto dolor sienta, se le instruirá para que, cuando se le cuestione, saque un número determinado de fichas, a más cantidad, más dolor.

También podemos utilizar la **Escala de las caras**, hay varios tipos, pero consiste en enseñar al niño varios rostros con diferentes expresiones faciales, desde muecas neutras hasta gestos sonrientes, de temor, etc. El niño escogerá uno de ellos en función del temor que sienta. Se recomienda utilizar esta escala a partir de los 4 años, ya que sino el resultado se podría ver alterado por el “efecto todo o nada”, los niños más pequeños tienden a escoger los extremos ⁽²¹⁾. **(ANEXO 1)**

- **MÁS DE 7 AÑOS:** A partir de este momento, los niños tendrán la capacidad de describir la intensidad del dolor que sufren. Entre otras escalas, haremos uso de la **EVA** (Escala Visual Analógica), que consiste en una línea horizontal que se corresponde con valores del 0 al 10, desde la ausencia de dolor (0) hasta dolor extremo (10). Puntuaciones por encima de 3 en esta escala no deberían ser permitidas ⁽²⁾. **(ANEXO 1)**

1.4 MÉTODOS FARMACOLÓGICOS Y NO FARMACOLÓGICOS PARA PALIAR EL DOLOR

Una vez detectada la presencia de dolor en el paciente, y valorada su gravedad, es el momento de abordarlo o de tratarlo. En relación con un buen abordaje del dolor, es imprescindible tener en cuenta dos aspectos, la anticipación a la experiencia dolorosa y la estrategia multimodal como pilares del tratamiento, combinando medidas psicológicas, físicas y, por supuesto, farmacológicas, en caso de ser necesarias ⁽³¹⁾. Debemos recordar que, el alivio del dolor no es el simple tratamiento de este, sino que consiste también en el tratamiento de una persona con dolor. El tratamiento óptimo del dolor necesita un enfoque integral.

Empleando la mayoría de las escalas, se obtiene un grado de dolor: inexistente, leve, moderado, intenso, insoportable, etc. Asimismo, podemos clasificarlo según su curso: continuo, intermitente e irruptor, según su patogenia: nociceptivo (somático o visceral), neuropático, psicógeno y mixto, y en función de su duración: agudo (limitado en el tiempo) o crónico (limitado en su duración) ^(26, 29, 32).

- **Neuropático:** se produce por un estímulo directo del SNC (Sistema Nervioso Central) o daño en las vías nerviosas periféricas. Es punzante, quemante y está acompañado de parestesias y alodinia entre otras. Un ejemplo sería una neuropatía periférica post-quimioterapia o radioterapia.
- **Nociceptivo:** este es el más común y puede clasificarse en:
 - **Somático:** producido por la excitación de nociceptores superficiales o profundos (piel, musculoesquelético, vasos...). Es un dolor localizado y de carácter punzante. Un ejemplo es el dolor óseo producido por una metástasis ósea.
 - **Visceral:** está generado por la excitación de nociceptores viscerales. A diferencia del somático, es difícil de localizar, continuo y profundo. Un ejemplo de este dolor es el generado por un cólico.
- **Psicógeno:** el cual interviene en el ámbito psico-social que rodea al paciente.

Todas estas características, nos guiarán para la selección de un tratamiento adecuado con el último fin de acabar con esta sensación desagradable. Esta decisión se tomará siempre individualizando cada paciente y teniendo en cuenta las circunstancias y el ambiente que lo rodean, ya que, en concreto, siendo un niño, esto juega un papel muy importante en su experiencia psicológica.

Un ambiente adecuado a la situación es clave para minimizar el dolor y la ansiedad producida en el niño. Como profesionales sanitarios, debemos fomentar la creación de un ambiente tranquilo, debemos reducir cualquier estímulo exterior que afecte de forma negativa al paciente, preparar el material fuera de la vista del niño y, sobre todo, nosotros como profesionales de enfermería debemos beneficiar al infante de la información sobre el proceso a realizar, en función de su capacidad cognitiva ⁽³⁰⁾. Permitir a sus padres permanecer en la sala o espacio donde se realizará la intervención será un factor positivo a tener en cuenta.

Existen diferentes formas de alivio del dolor:

- **MÉTODOS FARMACOLÓGICOS**

En primer lugar, se encuentra la alternativa farmacológica. Utilizaremos: **analgésicos**, los cuales podrán ser, según la escala analgésica de la OMS (**Tabla 2**), no opioides, opioides débiles u opioides potentes, **anestésicos** y/o **sedantes** ⁽³²⁾. En cuanto a la vía de administración, los analgésicos deben ser administrados por la vía más sencilla, más efectiva y menos dolorosa. Debemos tratar de hacer uso de la vía intranasal o inhalatoria, evitando así las vías más dolorosas como la endovenosa o intramuscular ⁽³¹⁾.

DOLOR	PUNTUACIÓN	TRATAMIENTO	VÍA DE ADMINISTRACIÓN
LEVE	1-2	Analgésicos-AINE	Vía oral
MODERADO	3-5	AINE y/u opioide	Vía oral
SEVERO	6-8	AINE y opioide	Vía intravenosa
INSOPORTABLE	9-10	Opioide y AINE	Vía intravenosa

TABLA 2. Escalera de tratamiento analgésico propuesta por la OMS ²⁶

Fuente: Narváez Tamayo Marco Antonio. *Treatment of pain in children. Rev. bol. ped. [Internet]. 2010; 49(1):66-74.* Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102406752010000100015&lng=es

Dentro de este grupo encontraríamos entonces el óxido nitroso. El cual, actúa como sedante y analgésico si se utiliza en las proporciones correspondientes ⁽³³⁾.

- **MÉTODOS NO FARMACOLÓGICOS**

Los métodos no farmacológicos ocupan un gran papel en el alivio tanto del dolor como en la modulación cognitiva del niño. Desde nuestro papel como enfermeros y enfermeras, la complejidad radica en la distinción entre la ansiedad y el dolor en el infante, ya que lo exteriorizan de forma similar. Además, son aspectos que se retroalimentan entre sí.

Existen varias técnicas para aliviar el dolor sin hacer uso de fármacos, podríamos clasificarlas en: **métodos de soporte**, como la lectura de libros y acompañamiento familiar, **métodos cognitivos**, como relajación o distracción y **métodos físicos** como aplicación de frío o calor, posición, masaje... ^(34,35)

Las técnicas de distracción y relajación son algunas de las más empleadas, ya que hacen que el paciente focalice prácticamente toda su atención en estos estímulos a los que se les expone,

compitiendo así con el estímulo desagradable. En este grupo destacan la musicoterapia y los medios audiovisuales (televisión, tablets, teléfonos móviles...) ⁽³⁴⁾.

En el caso de los neonatos y lactantes, la succión no nutritiva, lactancia materna como método de alivio del dolor, el método canguro (piel con piel), etc. Sin embargo, se ha demostrado que esté último necesita ser aplicado al menos 30 minutos antes de la experiencia dolorosa, lo cual puede resultar difícil de introducir en la práctica clínica diaria ⁽²³⁾.

En algunas ocasiones, es interesante combinar ambas formas de prevención o eliminación del dolor. De esta forma, si las combinamos, podríamos reducir la dosis de fármaco y consecuentemente correr menos riesgo de presentar reacciones adversas.

CAPÍTULO 2: FARMACOLOGÍA DEL ÓXIDO NITROSO

2.1 INTRODUCCIÓN AL ÓXIDO NITROSO (N₂O)

HISTORIA

El Óxido Nitroso (N₂O), cuyo nombre comercial es el Kalinox® 170 bar, consiste en una mezcla equimolar de Oxígeno (50%) y Óxido Nitroso (50%). Este fármaco administrado mediante inhalación posee un efecto analgésico y genera un estado de sedación consciente. Es utilizado durante procedimientos que conlleven dolor de intensidad leve a moderada en los que se requiere una analgesia de corta duración ^(36,40).

Este fármaco también conocido como “gas de la risa” fue descubierto en 1776 por J.Priestley; sin embargo, no fue hasta 1799 cuando Humphry Davy, un químico británico, describió sus efectos fisiológicos y características analgésicas en más en profundidad, sugiriendo así su posible utilización en términos sanitarios. Desde 1846 ha sido utilizado como anestésico, pero su uso ha generado cierta controversia en diversas ocasiones ya que, en lo referente a la preparación del fármaco a administrar, no conseguían las concentraciones óptimas de la mezcla de gases y aparecía la hipoxia como complicación grave ^(37,38, 39).

PRESENTACIÓN

La presentación del N₂O es en botellas de diferentes volúmenes, desde 5 a 15L. A temperatura y presión ambiente se presenta como un compuesto gaseoso, inorgánico e incoloro, es por esto que es ciertamente relevante conservar en condiciones adecuadas las balas ya que si se alterase la proporción de gases de la mezcla podrían darse complicaciones respiratorias importantes.

En cuanto al mantenimiento de las balas, estas deben mantenerse siempre en posición vertical con las llaves cerradas, además. Respecto al lugar de almacenamiento, se mantendrán en lugares ventilados donde la temperatura no supere los 50º C, además, han de estar alejadas de material potencialmente inflamable ⁽⁴⁰⁾.

BREVE INTRODUCCIÓN AL FÁRMACO

El óxido nitroso posee una estructura sencilla y, dispuesto en una mezcla equimolar de 50% oxígeno / 50%, funciona como analgésico y, en menor medida, sedante. Esta concentración determinada de la mezcla se debe a que si tiene lugar un aumento en la concentración de alguno de los compuestos podríamos obtener resultados no deseados como: una disminución del efecto analgésico (en caso de aumento de la concentración de O₂) o un posible estado hipóxico (demasiado óxido nitroso). Por lo previamente expuesto, este agente no debe administrarse en concentraciones superiores al 75% ya que debemos asegurarnos de que la fracción de oxígeno sea adecuada y segura para el paciente ⁽⁴⁰⁾.

Posee una escasa solubilidad en la sangre y otros tejidos corporales, generando una rápida inducción de la acción (3-5 minutos), así como una rápida recuperación tras el cese de la administración (5 minutos). Además, cabe destacar que posee un efecto dosis-dependiente. Es decir, aunque los profesionales determinen el tiempo concreto de administración, la dosis inhalada finalmente, depende de la ventilación espontánea del paciente, si aumentase la frecuencia respiratoria, se daría un aumento de la dosis de fármaco inhalada y al contrario si disminuyesen las respiraciones ^(40, 41).

El óxido nitroso actúa aumentando el umbral del dolor, al mismo tiempo que dificulta la sinapsis de los mensajes nociceptivos que nuestro cerebro recibe. Tiene un efecto disociativo y amnésico, aunque este último es bastante variable en función de cada paciente ⁽⁴²⁾.

Consecuentemente a estos efectos del fármaco, obtendremos también como resultado la ansiólisis del paciente, factor, como ya se ha referenciado, muy determinante en los niños. Este se mostrará sosegado, tranquilo, con una actitud ligeramente aislada del ambiente/entorno durante la administración, pero en todo momento consciente y respondiendo, si se da el caso, órdenes verbales ⁽³³⁾. En caso de ausencia de respuesta a las órdenes del profesional se suspenderá inmediatamente la administración, ya que el objetivo es mantener una sedación consciente en todo momento.

En el caso del Óxido nitroso, la vía de administración es la inhalatoria, lo que supondrá menos dolor para el paciente ya que no será necesaria una punción previa. En determinadas ocasiones, en el caso de tener una edad suficiente, podremos incluso hacerle partícipe de su administración sujetando él mismo la mascarilla, las cuales, además, poseen una válvula de demanda. De hecho, los mejores resultados en cuanto a la efectividad del fármaco se han obtenido en niños mayores de 3 años debido a su cooperación activa durante la administración. Será posible ya que el niño se mantendrá despierto durante el procedimiento y será capaz de seguir instrucciones ⁽⁴³⁾.

Cabe destacar que es un fármaco de uso exclusivo en el contexto hospitalario. Durante muchos años, y todavía actualmente, se utiliza con frecuencia durante el trabajo de parto para paliar el dolor que provocan las contracciones en las gestantes. También se ha hecho uso del gas durante procedimientos odontológicos en pacientes vulnerables, en salas de urgencias durante intervenciones dolorosas, etc ^(42,44).

A pesar de sus claras indicaciones y ventajas, su uso en pediatría no está aun plenamente extendido. Esta infrautilización del fármaco radica con frecuencia del desconocimiento que actualmente se posee hacia los verdaderos efectos de este agente farmacológico en niños, así como el miedo que poseen los profesionales a emplearlo debido a su falta de experiencia respecto a su utilización, la posible existencia de complicaciones... ⁽⁴⁵⁾.

2.2 PROPIEDADES FARMACOCINÉTICAS

En cuanto a las características farmacocinéticas del fármaco (**Tabla 3**), una vez administrado, estos son los procesos a los que el agente se vería sometido en nuestro organismo ^(40, 42, 43, 46):

MECANISMO	
ABSORCIÓN	La absorción es muy rápida y tiene lugar por vía pulmonar . La concentración de fármaco que se alcanza en los alveolos se acerca a la concentración inhalada en aproximadamente 5 minutos. Esto se debe a su escasa solubilidad en la sangre y fluidos, así como una importante difusividad que facilita el paso del medicamento a través de los compartimentos tisulares.
DISTRIBUCIÓN	Se distribuye a través de la sangre , esto conlleva a que, las zonas muy vascularizadas, poseerán una concentración del fármaco alta, en relación con la concentración inhalada.
METABOLISMO	No experimenta ningún metabolismo o biotransformación en los tejidos humanos.

ELIMINACIÓN

La eliminación se produce fundamentalmente a través de los **pulmones**, aunque se pierde cierta fracción de fármaco a nivel gastrointestinal, sistema renal y piel.

TABLA 3: Propiedades farmacocinéticas del N₂O

Fuente: CIMA. AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Ficha técnica del óxido nitroso. Disponible en: http://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/67445/67445_ft.pdf

2.3 MECANISMO DE ACCIÓN

El efecto deseado del Óxido Nitroso es una sedación consciente, entendiendo este término como una leve depresión del nivel de conciencia con la permeabilidad y control de la vía aérea mantenida. De esta forma se verá también preservada la función vascular ⁽³³⁾. El paciente mantendrá los reflejos de deglución, náuseas y vómito presentes, poseerá también la capacidad de responder a estímulos verbales o táctiles; en el momento en el que notificásemos que estas funciones se viesen alteradas, inminentemente deberíamos suspender la inhalación.

Para evaluar si estamos en el nivel de sedación deseado, existen varias escalas; una de las que más se utiliza es la Ramsay (ER). Esta escala se describió y se utiliza desde 1974, siendo actualmente una de las más empleadas en el ámbito clínico. Tanto es así que sirve como referencia para validar nuevas escalas, así como otros métodos de monitorización objetiva.

Esta estratifica el nivel de sedación en 6 niveles, de los cuales los tres primeros se corresponderían con un nivel de sedación ligera y los otros tres con un nivel de sedación más profunda (**Tabla 4**) ^(47,48).

Lo interesante en nuestro caso, sería mantener al paciente en un nivel 2, el cual coincide con “paciente despierto, cooperador, orientado y tranquilo” ^(33,50).

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6
-Despierto -Ansioso -Agitado -No descansa	-Despierto -Cooperador -Orientado -Tranquilo	-Dormido con respuesta a órdenes	-Somnoliento con breves respuestas a la luz y el sonido	-Dormido con respuesta solo al dolor	-Profundamente dormido sin respuesta a estímulos

TABLA 4. Escala RAMSAY, valoración del grado de sedación en los pacientes

FUENTE: 34. Vázquez Ronco M, Capapé Zache S. *Analgesia y sedación para Pediatras Hospitalistas. Procedimientos de sedo-analgesia. Bizkaia. Noviembre 2018. [Citado el 19 de abril de 2021] Disponible en: <http://sepho.es/wp-content/uploads/2016/07/Protocolo-SEPHO-Analgesia-y-Sedaci%C3%B3n.pdf>*

Lo que conseguiríamos con la administración del óxido nitroso es un control del dolor efectivo sin presentar esas posibles complicaciones o efectos adversos que se darían más comúnmente en caso de hacer uso de una anestesia general o una analgesia y sedación endovenosa, que sería, además, más invasiva para el paciente, en cuanto a la forma de administración ⁽³³⁾.

Respecto a su mecanismo de acción en nuestro organismo, es el siguiente ^(40, 50):

- **A nivel del Sistema Nervioso Central:** cumpliendo con el objetivo inminente de presentar el fármaco a las concentraciones adecuadas anteriormente mencionadas, funciona como un buen analgésico y sedante débil. Posee también un ligero efecto emético a nivel central. Además, en algunas ocasiones ejerce un ligero efecto amnésico en el paciente.
- **A nivel respiratorio:** persevera la ventilación espontánea. Aumenta la frecuencia respiratoria. Decrece el volumen tidal, sin embargo, en este caso, a diferencia de lo que ocurre con otros agentes como las benzodiazepinas, opioides y barbitúricos, esto se compensa con el aumento de la frecuencia de respiraciones.
- **A nivel CDV:** Tiene cierto efecto depresor muy discreto del tejido miocárdico, que se compensa con una leve estimulación simpaticomimética. Este sutil efecto que genera en el sistema cardiovascular, concluye que dichos efectos son los similares a los que se producirían si aumentásemos en el paciente la concentración de oxígeno.

2.4 CONTRAINDICACIONES

Como todo fármaco, posee de forma inherente ciertas contraindicaciones en lo relacionado con su administración. En el caso del N₂O encontramos las siguientes ^(39, 40, 43):

- **Anemia megaloblástica:** esto se debe a que, en caso de haberse expuesto a administraciones repetidas del fármaco, hay posibilidad de que disminuyan los niveles de vitamina B12, ya que el óxido nitroso interviene en el metabolismo del folato. Se han observados alteraciones megaloblásticas tras 12h de exposición al fármaco a concentraciones del 50%. Por todo esto también se verá contraindicada la administración del fármaco durante el primer mes de gestación, momentos clave en cuanto al mantenimiento de niveles adecuados de ácido fólico.
- Pacientes en los que está indicado la administración de **oxígeno medicinal al 100%**.
- En pacientes con **alteraciones** del nivel de **conciencia**.
- En pacientes en los que exista una **alteración** en alguna **cavidad cerrada** que contenga gas: neumotórax, síndrome de descompresión... En caso de presentar la cavidad, paredes rígidas, lo que obtendremos será un aumento de presión, en el caso de poseer paredes distensibles, encontraremos un aumento de volumen. Ambas alteraciones, de forma indeseada.
- Algún **traumatismo facial** de forma que este impida la colocación de la mascarilla.
- En pacientes que hayan sufrido una **inyección de gas intraocular** en alguna cirugía oftálmica de forma reciente, ya que existe la posibilidad de que se distienda la burbuja de gas y cause algún grado de ceguera.
- En caso de **obstrucción** intestinal aguda.
- En presencia de **embolia** gaseosa.

Un criterio de exclusión relativo sería que el paciente sea menor de 1 año de edad, así como que este no sea colaborador, ya que dificultaría notablemente la administración del gas. En cuanto a la lactancia, he de destacar que la administración de óxido nitroso de forma no continuada no requiere la suspensión de la lactancia materna. No hay suficientes estudios disponibles para determinar datos sobre la excreción del fármaco a través de la leche materna ^(39, 40, 43).

2.5 EFECTOS ADVERSOS

Como todo fármaco, el óxido nitroso puede causar algunos efectos no deseados en los pacientes. Podemos clasificar los efectos secundarios del fármaco según la frecuencia de su aparición en pacientes en los que se ha administrado (**Tabla 6**) ^(40, 43, 53) :

	FRECUENTES ($\geq 1/100$ – <1/10)	POCO FRECUENTES ($\geq 1/1000$ – 1/100)	MUY RARAS (<1/10000)	FRECUENCIA DESCONOCIDA
TRASTORNOS DEL SISTEMA LINFÁTICO Y SANGUÍNEO				Leucopenia, anemia megaloblástica, granulocitopenia (En este caso depende notablemente del nivel de exposición al gas)
TRASTORNOS PSIQUIÁTRICOS	Euforia			Psicosis, confusión, ansiedad, adicción, leve efecto amnésico, aumento de la PIC
TRASTORNOS DEL SISTEMA NERVIOSO	Mareo, cefalea	Somnolencia	Paraparesia	Mieloneuropatía, neuropatía, degeneración subaguda de la médula espinal, convulsiones
TRASTORNOS DEL OÍDO		Sensación de presión en el oído		
TRASTORNOS GASTROINTESTINALES	Náuseas y vómitos	Sensación de hinchazón, incremento del aire intestinal		
TRASTORNOS GENERALES	Sensación de intoxicación			
TRASTORNOS RESPIRATORIOS				Depresión respiratoria, hipoxia por difusión
TRASTORNOS METABÓLICOS				Hipertermia maligna

TABLA 5: Reacciones adversas del Óxido Nitroso

Fuente: CIMA. AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Ficha técnica del óxido nitroso ⁽⁴¹⁾.

No produce ni hepatotoxicidad ni nefrotoxicidad, a diferencia de la mayoría de los fármacos que se emplean con frecuencia en la práctica asistencial. ^(41,53).

En el 2008 se realizó un estudio en el que una serie de 762 pacientes de entre 1 y 18 años fueron sedados con óxido nitroso para la realización de diferentes procedimientos dolorosos. En dicho estudio se reportó una incidencia de efectos adversos del 8%, tratándose de reacciones muy leves entre los cuales la mayoría eran episodios de vómitos o náuseas ⁽³⁶⁾. Empleando el óxido nitroso evitamos o reducimos la incidencia de complicaciones asociadas a una anestesia general.

Todo esto evidencia la baja incidencia de efectos adversos que posee inherentemente este agente y por lo tanto, demuestra que es una alternativa viable y segura en caso de necesitar de sus efectos deseados ⁽⁵⁴⁾.

2.6 INTERACCIONES

Como profesionales, debemos conocer todas las posibles interacciones farmacológicas del medicamento potencialmente administrado, ya que el paciente podría sufrir alteraciones en lo respectivo a la utilización simultánea indebida de un fármaco con otro.

El óxido nitroso actúa a nivel de receptores opiáceos, receptores GABA y receptores de glutamato. Esto podría explicar algunas de las interacciones con otros fármacos que se explican a continuación. De hecho, estudios recientes apuntan a que las propiedades analgésicas del óxido nitroso se deben en su mayor parte a la interacción de este gas con receptores opioides. La primera referencia sobre este dato se dio en 1976 cuando se administró Naloxona como fármaco antagonista para los efectos analgésicos del óxido nitroso y fue efectiva. Todo esto conlleva a que los **opiáceos** tengan un efecto acumulativo en la acción analgésica y sedativa del óxido nitroso ^(38, 40, 48).

Además, tras diversos estudios se sabe que la combinación de este agente con fármacos opioides y/o barbitúricos, podría producir apneas. Esto posee una clara relevancia en la práctica clínica, es por esto por lo que se podría valorar la disminución de su posología.

Si lo que deseamos es un efecto de anestesia general, este fármaco no será suficiente para provocarlo. Su CAM (concentración alveolar mínima) es de 104, lo cual conlleva a que se utilice, en muchas ocasiones como coadyuvante en anestesia con anestésicos halogenados ⁽³⁹⁾.

En este caso, el profesional responsable de su administración debe comprender que, en caso de emplear el N₂O con un **anestésico** de forma conjunta (benzodicepinas, mórficos, halogenados, etc), el óxido nitroso actuará potenciando los efectos hipnóticos del otro medicamento. Así mismo, existe un mayor riesgo de efectos aditivos. Esto nos permitirá plantearnos la disminución de la dosis de los anestésicos empleados ⁽⁴⁰⁾.

En concreto, dentro de este grupo, tanto el **Sevoflurano** como el **Isoflurano**, dos potentes agentes anestésicos, provocan hipotensión. Se ha demostrado que la combinación de óxido nitroso al 65% con una concentración equivalente de estos dos fármacos mencionados, producen menos hipotensión que administrándose de forma individual. De la misma forma ocurre con la depresión respiratoria, el riesgo de dicha complicación se ve disminuido si se asocia el Sevoflurano con el óxido nitroso, en vez de utilizarlo solo ⁽⁵⁵⁾.

Este gas podría provocar un efecto depresor cardiocirculatorio, especialmente si se asocia a otros anestésicos halogenados, antihipertensivos, calcioantagonistas, betabloqueantes, etc.

Es muy relevante saber que el N₂O cuando se combina con un agente inhalatorio aumenta la velocidad de inducción de la anestesia bajo el efecto de “segundo gas”, es decir, favorece la captación de otro gas inhalatorio en su presencia (la pérdida de volumen que se asocia con la captación del N₂O al iniciar su administración concentra el agente halogenado en el alveolo) ^(51, 52).

En cuanto a la combinación de este tipo de fármacos, dependiendo del procedimiento a realizar se asocia con agentes diferentes, en el caso, por ejemplo, de Odontología, rama en la que se utiliza con elevada frecuencia el óxido nitroso, se asocia con bastante asiduidad con Diazepam o con Midazolam por vía oral o intranasal ⁽⁴²⁾.

Como se ha hecho referencia con anterioridad, este gas inactiva la **Vitamina B12**, factor que habrá que tener en cuenta en pacientes con deficiencia de ácido fólico. Esto, a su vez, podrá intervenir en un aumento del riesgo de toxicidad por un incremento en la concentración de nitroprusiato de sodio y metotrexato.

Otra de sus interacciones tiene lugar con los fármacos que funcionan como **relajantes musculares no despolarizantes** (galamina, vecuronio...), el óxido nitroso actúa también potenciando su acción relajante ⁽⁵²⁾.

• USO CONJUNTO CON DEPRESORES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

En concreto, cuando vamos a hacer uso conjunto con otros **fármacos depresores del sistema nervioso central** debemos plantearnos una serie de premisas. A la hora de establecer y optar por un plan terapéutico determinado, se deben tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- Por un lado, las **Benzodiazepinas** son una buena droga amnésica, sin embargo, no tienen efecto analgésico.
- Por otro lado, los **opioides** son una buena alternativa en caso de precisar un analgésico potente pero no destacan por su efecto amnésico.

La combinación de un opioide (remifentanilo) y una benzodiazepina (midazolam) es una buena alternativa al óxido nitroso. Sin embargo, los efectos adversos que provocan en cuanto al sistema nervioso central y en términos cardiovasculares, son más notables que los provocados por el gas.

Además, estos fármacos se administrarían por vía endovenosa, método más invasivo para el paciente que la vía inhalatoria. Por lo tanto, estableciendo de base estos datos, se puede llegar a la conclusión de que el óxido nitroso es una buena elección en caso de desear dichos efectos en el paciente ⁽⁵²⁾.

No cabe duda de que además de estos aspectos positivos, uno de los más determinantes es su costo-efectividad; para la administración de este fármaco solo se requiere de 1 gas y mínimo 2 profesionales que lleven a cabo el proceso de inducción, registro y el procedimiento. Además, la administración podrá tener lugar en la misma habitación donde se encuentre el paciente (en caso de que esté ventilada).

• USO CONJUNTO CON EMLA®

En algunas ocasiones dependiendo de las características del procedimiento a realizar es aconsejable utilizar un anestésico local como coadyuvante del Óxido Nitroso (EMLA®, LAT, infiltrado...). Uno de los más utilizados es EMLA®. Este fármaco se trata de un anestésico local que se administra por vía tópica cuyos principios activos son la prilocaína y la lidocaína.

En el caso concreto de ciertos procedimientos dolorosos como por ejemplo una venopunción, la terapia con N₂O y EMLA® es una buena alternativa, incluso más eficaz que utilizar estos dos tratamientos por separado.

A diferencia del óxido nitroso, que posee un rápido inicio de acción, en caso de esta crema el inicio de acción se dará a los 30-60 minutos, lo cual resulta menos práctico si el procedimiento que hemos de llevar a cabo es urgente. En muchas ocasiones, por lo tanto, en función de la urgencia, es inasumible este tiempo de preparación, además, los anestésicos locales, en concreto esta crema, ha demostrado una menor efectividad en el manejo del comportamiento motor con respecto al gas hilarante.

Cabe destacar que no se ha detectado ningún aumento de efectos adversos cuando se asocian el Óxido Nitroso y la terapia local ^(55, 56, 57, 58).

2.7 VENTAJAS Y DESVENTAJAS FRENTE A OTROS FÁRMACOS

A continuación, se muestran diferentes ventajas y desventajas que supone el óxido nitroso frente a otros fármacos sedantes y analgésicos utilizados con frecuencia en el ambiente hospitalario ^(40, 41, 46):

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Rápido inicio de acción (3-5 minutos)	Requiere personal formado previamente en su administración
Rápida recuperación tras la suspensión del fármaco	No válido para procedimientos a los que se asocie un dolor severo
Baja frecuencia de reacciones adversas	En muchas ocasiones requiere monitorización no invasiva durante la administración
Vía de administración sencilla, especialmente en los niños, con mejor tolerancia	El desconocimiento que se posee por parte de los sanitarios de sus características y uso
Reacciones adversas de carácter leve	
Altamente COSTO-EFECTIVO	
Posee cierto efecto amnésico , por lo cual el niño no recordará aquello que le causo ansiedad	

TABLA 6: Características del N₂O

Fuente: PS. Myles, K. Leslie, B. Silbert, MJ. Paech, P. Peyton. A review of the risks and benefits of nitrous oxide in current anaesthetic practice. *Anaesth Intensive Care* 2004; 32: 165-172 ⁽⁴⁰⁾.

CAPÍTULO 3. ROL DE ENFERMERÍA EN EL PROTOCOLO DE ADMINISTRACIÓN DEL ÓXIDO NITROSO

3.1 ADMINISTRACIÓN DEL ÓXIDO NITROSO

ANTES DE LA ADMINISTRACIÓN

Para administrar cualquier tipo de fármaco es tan necesario conocer el medicamento farmacológicamente hablando, como identificar los pasos que se han de seguir para una administración segura y efectiva.

Para eso, desde Enfermería, no debemos olvidar, entre otros, la comprobación de los 5 correctos, para eludir daños evitables: paciente, fármaco, dosis, vía y momento correcto. También deberemos revisar la fecha de caducidad del agente farmacológico ⁽⁶⁹⁾.

Concretamente, para el empleo del **óxido nitroso**, es muy importante identificar bien el tipo de paciente susceptible para la administración. Como ya se ha mencionado, será un paciente al que se le vaya a realizar en ambiente hospitalario alguna intervención terapéutica o diagnóstica potencialmente dolorosa. Una vez identificado, deberemos asegurarnos de haber consultado su historia clínica con detalle, comprobando la existencia de posibles antecedentes de interés, medicación habitual y/o reciente, alergias farmacológicas o simplemente factores que se deban tener en cuenta para la administración. Además, hemos de tener claras las contraindicaciones del fármaco previamente expuestas para cerciorarnos de que la administración del gas será segura en cada caso individual.

Para utilizarlo, será necesario que se firme el consentimiento informado, y para eso, es primordial ofrecer la información adecuada al niño y a sus padres/acompañante sobre el procedimiento y la administración, de tal forma que estos se muestren conformes.

En el momento en el que se acuerde finalmente el uso del fármaco, realizaremos una valoración inicial del paciente con una exploración física exhaustiva prestando especial atención a la vía aérea y función pulmonar. Es entonces cuando se pueden recoger unas constantes iniciales, aunque posteriormente el paciente va a estar monitorizado en todo momento.

Existe cierta ambigüedad en cuanto a la monitorización de las variables clínicas, ya que no en todos los casos recomiendan monitorizar al paciente durante todo el procedimiento, considerando solamente necesario tomar las constantes o interrumpir la inhalación si se produjese algún incidente. Algunos autores simplemente destacan la relevancia de valorar la respuesta a órdenes verbales o estímulos táctiles por parte del paciente a lo largo del procedimiento. Sin embargo, en la mayoría de las bibliografías consta que se precisa vigilancia clínica y monitorización constante para más seguridad durante el proceso. Actualmente esto se efectúa en función del protocolo de cada centro ^(40, 59, 60, 61).

Resumidamente el **proceso** a seguir será el siguiente:

1. Identificar el paciente susceptible
2. Comprobar la posibilidad de administración (historia clínica, medicación habitual o histórico de tratamientos, contraindicaciones...)
3. Cuando ya esté prescrito el fármaco, comprobar la pauta
4. Preparación del material y el equipo necesario
5. Proceder a la administración previamente al inicio de la intervención potencialmente dolorosa

• LUGAR Y MATERIAL

Respecto al **lugar**, el procedimiento debe realizarse en una sala con ventilación adecuada de tal forma que exista una concentración de Óxido Nitroso inferior a 25 ppm.

En cuanto al **material**, es relevante disponer de todo el equipo ya preparado para evitar perder tiempo; se debe contar con el siguiente material^(40, 58, 59, 60, 62):

- Una fuente de oxígeno y aspiración junto con la bala de N₂O
- Una mascarilla orofaríngea adaptada a la morfología del paciente y equipada con válvula antirretroceso, boquilla o cánulas nasales. Aunque lo más utilizado en el ámbito hospitalario es la mascarilla facial, por ejemplo, en Odontología se emplean con frecuencia las cánulas nasales para procedimientos orales o periorales.
- Un filtro antibacteriano de exhalación.
- Un pulsioxímetro para monitorizar la saturación de O₂ y la frecuencia cardíaca.
- Hoja de registro para que consten todos los datos y sucesos ocurridos previamente, durante y posteriormente al procedimiento.
- Una escala para valorar el dolor (contemplando la edad del paciente), la más empleada es la EVA, además podremos utilizar otras que se van a explicar a continuación.
- Actualmente debido a la situación de Pandemia por Sars-CoV2, se colocan mascarillas ffp2 y protección ocular, ya que se generan aerosoles durante la administración.



FIGURA 1. Bala de N₂O

Fuente: Imagen propia

• PERSONAL

En cuanto al **personal**, se necesitan al menos dos personas (médicos/as o enfermeros/as) para llevar a cabo el proceso completo de la administración, aunque siempre debe permanecer accesible un médico responsable para consultar cualquier incidencia relacionada o no con la administración^(59,60). En conjunto, será necesario para emplear el fármaco la figura de:

Un **médico/a** que prescriba el fármaco e informe al paciente. En función del procedimiento, no será necesaria su presencia durante la ejecución. Otro profesional **médico/a, enfermera/o** que informe al paciente, valore su dolor antes, durante y después de ser sometido al procedimiento, administre el tratamiento. Si se monitoriza al paciente, compruebe las constantes y permanezca alerta por si se diese alguna complicación o efecto adverso inmediato o tardío. Por último, otro **médico/a, enfermera/o** que lleve a cabo el procedimiento.

Cabe destacar que Enfermería es quien lleva a cabo la preparación del paciente y del material potencialmente empleado, así como la administración del óxido nitroso y la correspondiente

monitorización / vigilancia clínica del paciente en la mayoría de ocasiones. Esto hace que, en muchas situaciones, seamos los enfermeros/as los profesionales que reconozcan casos potenciales para la administración de este fármaco.

Podremos utilizar ^(58, 59):



SISTEMA CON VÁLVULA A DEMANDA	SISTEMA DE FLUJO CONTINUO
<p>Se utiliza en pacientes colaboradores. Requiere que este ejerza una presión negativa inspiratoria. Inhalan el gas con cada inspiración voluntaria. Es el que se utiliza sobre todo durante el trabajo de parto.</p>  <p>FIGURA 2. Sistema con válvula a demanda <i>Fuente:</i> imagen propia</p>	<p>Empleado para pacientes de menor edad o no colaboradores. Mediante administración pasiva, es decir, no es necesaria la presión negativa de inspiración. El flujo es continuo según lo establecido en el caudalímetro (l/min)</p>  <p>FIGURA 3. Sistema de flujo continuo <i>Fuente:</i> imagen propia</p>

TABLA 7. Formas de administración y materiales empleados respectivamente

Fuente: Palacios Cuesta A, Vázquez Florido A, Portero Prados FJ. Protocolo de sedoanalgesia con Óxido Nitroso en Cuidados Intensivos Pediátricos. 2020. Disponible en: <https://secip.com/wp-content/uploads/2020/07/Sedoanalgesia-con-%C3%B3xido-nitroso-en-UCIP.pdf>

PROCESO DE ADMINISTRACIÓN

Comenzaremos con la administración aproximadamente 5 minutos antes del inicio del procedimiento clínico que se vaya a realizar. Estos son los pasos que habrá que seguir de forma orientativa para una administración segura y efectiva ^(33, 40, 58, 59, 60, 62, 63) :

1. Verificaremos la **prescripción** médica del Óxido Nitroso.
2. Una vez verificada, se comprobará que se dispone del **material** necesario y que este se encuentra en correcto estado. Comprobaremos que existe la cantidad de gas suficiente en la botella.
3. **Familiarizar** al niño con el material que vamos a emplear. Entre otros dispositivos con la mascarilla y el circuito, ya que puede resultar una fuente de ansiedad o miedo para el niño colocárselo en el rostro. Le informaremos tanto a él como a sus acompañantes de lo que va a sentir y los posibles efectos adversos. Sobre todo, hay que recalcar al paciente que, en caso de experimentar alguna reacción adversa, ha de comunicarlo inmediatamente.

4. Comprobaremos la correcta **identificación** del paciente. Le indicaremos para que se coloque en una posición adecuada y cómoda para realizar el procedimiento de tal forma que no se dificulte la administración.
5. En el caso de que se vaya a monitorizar al niño, colocaremos el **pulsioxímetro**.
6. Colocamos la **maskarilla** facial al paciente. Lo ideal es la autoadministración, siempre que sea posible, lo fomentaremos. Se le mostrará el equipo y se le pedirá que sujete él la mascarilla de forma que obtengamos su plena **colaboración**.

Le indicaremos que debe estar relajado y **respirar de forma regular** y profunda, ya que el flujo y por lo tanto la dosis de fármaco viene determinado por las respiraciones del paciente.

7. Una vez iniciada la administración, cuando el paciente lleve aproximadamente 3-5 minutos inhalando el gas, se procederá a realizar la **intervención clínica** (venopunción, punción lumbar, cura, sutura...).

Es importante que el paciente continúe inhalando durante todo el tiempo que dure el proceso para mantener el efecto analgésico. La enfermera/o presente valorará asiduamente el dolor que presenta el paciente con la escala seleccionada, la puntuación obtenida se registrará en la gráfica o registro.

En caso de que la enfermera/o u otro profesional detecte la presencia de efectos secundarios (bradicardia, saturación $O_2 < 95\%$...), se valorará la suspensión de la administración. Si se viese alterada la respuesta a órdenes verbales o se objetivase hipoxia, esta se **SUSPENDERÁ DE INMEDIATO**.

La administración no debe superar en ningún caso los 60 minutos de forma continuada.

8. Valorar si son precisos otros métodos de **analgesia adicional** ya sean farmacológicos o no farmacológicos.
9. Cuando se haya **finalizado el procedimiento** se retirará el equipo y se cerrará la válvula cerrando a su vez la llave. Se desechará el filtro antibacteriano. Hemos de tener especial precaución con la bala de N_2O , que se retirará y se colocará en un lugar seguro para evitar caídas y fugas.

En algunas ocasiones previamente a la retirada del material se puede ventilar al paciente durante 2-5 minutos con oxígeno medicinal 100% para asegurarnos de prevenir/paliar la posible hipoxia por difusión post-administración.

10. El niño permanecerá en **reposo** y seguirá **monitorizado** unos minutos después del cese de la inhalación. Pasado este tiempo, revaloraremos su estado y consideraremos terminado el proceso cuando este haya recuperado su estado de alerta basal.
11. Por último, es importante terminar de plasmar todos los datos en la hoja de **registro**.

ESCALAS EMPLEADAS DURANTE LA ADMINISTRACIÓN

Durante la administración del agente gaseoso las enfermeras/os podemos emplear diferentes escalas para valorar el dolor percibido por el paciente de forma momentánea, el nivel de sedación o incluso el comportamiento motor del niño. Para ello, podemos hacer uso de escalas ya descritas anteriormente como son la EVA, la escala de dibujos faciales Oucher o la escala Ramsay, para asegurarnos de que el paciente posea el nivel de analgesia y sedación consciente esperado (entre los niveles 2-3 según la escala Ramsay).

Además, podemos utilizar otras herramientas como la **Escala de Frankl** para la valoración del comportamiento motor ⁽⁶⁴⁾.

Esta escala fue creada en 1962 por el Dr. Spencer N. Frankl y desde entonces ha sido utilizada con frecuencia en el ámbito clínico, especialmente en Odontopediatría. Dicha herramienta consta de 4 niveles que se corresponden desde un comportamiento definitivamente negativo (-, o grado 1) hasta un comportamiento definitivamente positivo (+, o grado 4), interesándonos, lógicamente alcanzar el grado 4 que se correspondería con: *“Cooperación, buena comunicación, motivación e interés por el tratamiento y relajación y control de las extremidades”*. **(ANEXO 2)**

TRAS LA ADMINISTRACIÓN

Es ciertamente relevante notificar y registrar la existencia o las sospechas de reacciones adversas al medicamento tras su autorización. Esto permite realizar una supervisión continuada de la relación beneficio/riesgo del medicamento.

Mientras que determinados grupos de expertos como la *British Dental Society* aconsejan no realizar ayuno previo a la administración, otros recomiendan 2 horas de ayuno previo al inicio de esta para prevenir posibles efectos adversos. Aunque no existe una relación causal clara entre el óxido nítrico, los vómitos y la ingesta reciente, registraremos la hora de la última ingesta ⁽⁵⁵⁾.

Estos datos junto con los datos personales del paciente, el procedimiento realizado, las constantes obtenidas antes / durante y posteriormente a la finalización del procedimiento y el resto de información relevante, serán recogidos en un registro que deberá ser cumplimentado por el profesional de enfermería o el médico/a responsable.

3.2 ROL DE ENFERMERÍA EN LA ATENCIÓN AL DOLOR PEDIÁTRICO

La labor del profesional de Enfermería comprende y se trata de un papel fundamental desde que el niño llega como paciente para ser sometido al procedimiento establecido hasta que este se da por finalizado.

Para favorecer el éxito en la realización de los procedimientos clínicos que se van a realizar a los niños, se debe crear un ambiente adecuado para ellos, además de crear unos lazos con el paciente y su familia que sustenten la base de una buena relación terapéutica. Para ello, es necesario incidir en la importancia de la formación de los profesionales en conocimientos, habilidades, actitudes y, en definitiva, aspectos básicos acerca de una atención pediátrica de calidad.

En muchas ocasiones se puede olvidar que, aunque la atención ofrecida no dista demasiado entre el paciente adulto y el paciente pediátrico, sí lo hace la forma de prestarla. Factores como la utilización de métodos de distracción además de los farmacológicos mientras se procede a la intervención, favorecer la expresión de dudas y emociones dando a entender al niño que es

comprendido, pedir permiso así como su colaboración para hacerle partícipe del éxito de la técnica... son básicos pero muy determinantes de una buena calidad de la atención pediátrica.

En un primer momento, nuestra labor realizando una detección precoz de una posible sensación de ansiedad o de dolor por parte del paciente pediátrico es ineludiblemente necesaria.

Una vez localizado el dolor, es momento de abordarlo. Se ha establecido por consenso que puntuaciones de dolor superiores a 3 en escalas de dolor estratificadas en 10 puntos no deberían ser consentidas, y esto, en gran parte depende de nuestra correcta actuación ^(21, 65).

Para un buen abordaje, será necesario conocer la inmensa cantidad de métodos farmacológicos y no farmacológicos existentes, de tal forma que podamos optar por alguno de ellos o incluso combinarlos simultáneamente para alcanzar el objetivo y reducir la sensación dolorosa.

Actualmente contamos con una gran cantidad de estrategias y herramientas como la Educación para la Salud y las técnicas y habilidades de comunicación en general para calmar y abordar de forma autónoma estas sensaciones negativas que tienen lugar en el ambiente hospitalario. Sin embargo, diversos estudios demuestran que los profesionales se sienten desinformados en el manejo del dolor, además, reconocen no realizar valoraciones del dolor en los pacientes de forma exhaustiva, exceptuando en el área quirúrgica ^(23, 66).

Se ha demostrado que, los profesionales que menos capacitación han recibido en este ámbito durante su vida laboral son los profesionales que, a su vez, muestran una actitud más desfavorable frente al niño que padece dolor ⁽⁶⁸⁾.

Respecto a la Enfermería como profesión que se ve envuelta en esta evolución de los cuidados, sería interesante trabajar la metodología enfermera de tal forma que se creasen más protocolos y estrategias estandarizadas para el abordaje y la prestación de cuidados a los niños susceptibles a sufrir dolor por la realización de algún procedimiento clínico.

Dentro de esta propuesta una actuación que podría resultar efectiva en este nivel de atención sería el análisis por parte del profesional enfermero del grado de dolor que estos atribuyen a las diferentes técnicas que se realizan con frecuencia a los niños. Esto conllevaría a crear herramientas y directrices válidas para la evaluación y valoración del dolor en estos pacientes ⁽²⁴⁾.

Un incremento en la sensibilización del equipo de salud ante la frecuencia e intensidad de dolor causado por las intervenciones diagnóstico-terapéuticas y la identificación de factores relacionados con la percepción del mismo, ayudaría a minimizar el impacto negativo de estas, consiguiendo así individualizar las herramientas y consecuentemente promoviendo la reflexión profesional y el desarrollo de la Enfermería como profesión ⁽⁶⁵⁾.

Así mismo, cabe destacar que el registro se trataría, y se trata, de un aspecto fundamental para evolucionar en este ámbito del dolor pediátrico; registrar los resultados y determinar la eficacia de estos protocolos tras ser implantados y utilizados sería clave.

Todo esto serviría para dar continuidad a esta línea de mejora en la atención al paciente pediátrico que está emergiendo durante estos últimos años y de cuyo avance, como enfermeros y enfermeras, somos enormemente responsables ^(10, 68).

CONCLUSIONES

- La valoración del dolor en el niño por los profesionales de la salud, en concreto desde la Enfermería, comprende una tarea esencial para garantizar la excelencia de los cuidados y por ende, la atención ofrecida.
- Es preciso formar a los profesionales sanitarios en el ámbito del dolor y los métodos que pueden ser empleados para paliarlo, entendiendo estos como métodos farmacológicos y no farmacológicos.
- Se deben reconocer cuales son las técnicas e intervenciones que se realizan con frecuencia en el ambiente hospitalario causantes de la percepción dolorosa en el paciente pediátrico, para poder crear e incluso protocolizar estrategias analgésicas.
- El Óxido nitroso como fármaco utilizado para analgesia y sedación consciente muestra una gran cantidad de beneficios frente a sus riesgos.
- Entre sus ventajas se encuentran: un rápido inicio de acción, así como una rápida recuperación del estado basal tras el cese de su administración, control de los movimientos corporales involuntarios y la ansiolisis del paciente.
- Es una alternativa altamente costo-efectiva frente al empleo de otro tipo de analgesia y/o sedantes. Además, tiene una incidencia de efectos adversos muy baja, siendo estos muy leves, los más comunes: vómitos, cefalea y euforia.
- Se ha observado muy buena aceptación de este fármaco tanto por parte del personal que lo ha administrado como por parte de los pacientes sometidos al proceso y sus familiares ^(37, 55).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Correa Zambrano ML. La humanización de la atención en los servicios de salud: un asunto de cuidado. Rev Cuid [Internet]. 2016. Enero [Citado el 17 de Abril de 2021]; 7(1): 1210-1218. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732016000100011&lng=en
2. Pardo C, Muñoz T, Chamorro C. Monitorización del dolor. Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. Med Intensiva. 2006; 30(8): 379-385. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-monitorizacion-del-dolor-recomendaciones-del-articulo-13094644>
3. Moraes M, Zunino C, Duarte V, Ponte C, Favaro V, Bentancor S et al. Evaluación de dolor en niños hospitalizados en servicios de salud públicos y privados de Uruguay. Arch. Pediatr. Urug. [Internet]. 2016 Sep [Citado 2021 Feb 12]; 87(3): 198-209. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v87n3/v87n3a02.pdf>
4. Tutaya A. Dolor en Pediatría. Paediatrica. Oct. 2021-Marzo 2002; 4(2): [27-40]. Disponible en: <https://cuidadospaliativos.org/uploads/2010/05/Dolor%20en%20pediatr%C3%ADa.pdf>
5. Suárez S. Dolor en Pediatría: Enfoque terapéutico. Farmacia Pediátrica [Revista en Internet]*2002 [citado 2020 Dic 2]; 16 (9): [82-86]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-pdf-13038266>
6. Martínez Caballero C., Collado Collado F., Rodríguez Quintosa J., Moya Riera J. El alivio del dolor: un derecho humano universal. Rev. Soc. Esp. Dolor [Internet]. 2015 Oct [citado 2021 Feb 10]; 22(5): 224-230. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v22n5/07_aespecial.pdf
7. Toledo del Castillo B, Pérez JA, Morente L, Escobar M, Escobar L, González MI et al. Disminuyendo el dolor en los procedimientos invasivos durante la hospitalización pediátrica: ¿ficción, realidad o realidad virtual?. An Pediatr (Barc.). 2019; 91(2): 80-87. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S169540331830523X?token=BE510BBD61559BD05D2A4B3BD2CFA05BA57899FCAB834550E06AD2E64D758B7AD28CC4A1466C6BCE76BC8D2E46090B97>
8. López MB, Serrano J, Moreno J, Romero T. Uso del óxido nitroso durante el trabajo de parto. Inquietudes. 2014; (47): 31-36. Disponible en: <https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/chjaen/files/pdf/1392896523.pdf>
9. Pérez Fuentes J. Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. Rev. Soc. Esp. Dolor [Internet]. 2020 Ago [citado el 26 de Febrero de 2021]; 27(4): 232-233. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462020000400003
10. Merino Navarro D, García Padilla FM, Mariscal Crespo MI, García Melchor M, López Santos MV, Rozas Lozano G. Manejo del dolor infantil por los profesionales de enfermería. Evidentia. 2008 jul-ago; 5(22). Disponible en:

http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/11110/Manejo_del_dolor.pdf?sequence=2

11. Mínguez Masó S, Herms Puig R, Arbonés Aran E, Roqueta Guillén C, Farriols Danés C, Riu Camps M et al. Prevalencia y enfoque terapéutico del dolor en el servicio de urgencias de un hospital universitario. *Rev Soc Esp Dolor* 2014; 21(4): 205-211. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v21n4/04_original3.pdf
12. Victoria NC, Murphy AZ. Exposure to Early Life Pain: Long Term Consequences and Contributing Mechanisms. *Curr Opin Behav Sci.* 2015; 7: 61-68. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2352154615001552?token=D81634FC89C936667D96C649BBEB6B7F69AF0AC14599289A90657C1D28DE2BB1433AB6036BF0D35AFBDAA99D69CCC615>
13. Martínez Caballero C, Collado Collado F, Rodríguez Quintosa J, Moya Riera J. El alivio del dolor: un derecho humano universal. *Rev Soc Esp Dolor* 2015; 22(5): 224-230. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v22n5/07_aespecial.pdf
14. Moreira Corgozinho M, Oliveira Barbosa L, Pereira De Araújo I, Thomaz Ferreira G. Dolor y sufrimiento desde la perspectiva de la atención centrada en el paciente. *Rev. Bioét.* 2020; 28(2): 1-8. Disponible en: https://www.scielo.br/pdf/bioet/v28n2/es_1983-8042-bioet-28-02-0249.pdf
15. Ruiz Gómez Y, García Blanco L. El Rol de la Enfermería en la valoración y manejo del dolor infantil en los servicios de urgencias hospitalarios. *Nuberos Científica.* Julio-septiembre 2015; 2(16): 23-30. Disponible en: http://www.enfermeriacantabria.com/web_enfermeriacantabria/docs/Revista_Nuberos_Cien_9.pdf
16. Ortiz L, de Noriega I. Diagnóstico y manejo del dolor pediátrico. *An Pediatr (Barc).* 2019; 91:71-72. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/ucan.idm.oclc.org/science/article/pii/S2341287919301127?via%3Dihub>
17. Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar social [Sede Web]*. Madrid: Secretaría general Técnica, Centro de publicaciones; 2016 [acceso 21 de febrero de 2021]. Manual de Codificación: CIE-10-ES Diagnósticos. Disponible en: https://www.msbs.gob.es/estadEstudios/estadisticas/normalizacion/CIE10/CIE10ES_2016_norm_Manual_codificacion_Diagnosticos.pdf
18. Narbona López E, Contreras Chova F, García Iglesias F, Miras Baldo MJ. Manejo del dolor en el recién nacido. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología.* Granada. (461-469). Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/49.pdf>
19. G. Cuatrecasas Cambra. Estrés y dolor crónico: una perspectiva endocrinológica. *Reumatol Clin.* 2009; 5 (2):12-1413. Disponible en: <https://www.reumatologiaclinica.org/es-pdf-S1699258X09001442>
20. Eufemia Jacob RN, Kathleen A. Pain in hospitalized children: Pediatric nurses' beliefs and practices. *Journal of Pediatric Nursing.* 1999; 14 (6): 379-391. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0882596399800670?token=A45BC2387BBB53D7A59A8C30F24581E952664B3F8279B358D9F6319A88EF3D6AFADAB766033844C844FEA87195DF71F>
21. Melo MM, Torres R, R Francisco, Gómez E. Guía para el manejo del dolor en pequeños procedimientos en pediatría. Instituto Universitario Avedis Donabedian-Universitat

- Autònoma de Barcelona y Fundación Bancaria “la Caixa”. 2018. Disponible en: https://www.fadq.org/wp-content/uploads/2020/06/04_Guia-manejo-dolor-Proc-ped.pdf
22. Abiuso N, Santelices JL, Quezada R. Manejo del dolor agudo en el servicio de urgencia, Revista Médica Clínica Las Condes. 2017; 28 (2): 248-260. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864017300391>
 23. Aguilar Cordero MJ, Mur Villar N, Padilla López CA, García Espinosa Y, García Aguilar R. Actitud de enfermería ante el dolor infantil y su relación con la formación continua. Nutr Hosp. 2012;27 (6): 2066-2071. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n6/36original25.pdf>
 24. Sedrez ES, Monteiro JK. Pain assessment in pediatrics. Rev Bras Enferm. 2020; 73 (4): 1-8. Disponible en: <https://www.scielo.br/pdf/reben/v73s4/0034-7167-reben-73-s4-e20190109.pdf>
 25. Peña Otero D. El dolor como quinta constante vital: Valoración de Enfermería. Reduca. 2010; 2(1): 176-186. Disponible en: <http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/140>
 26. Narváez Tamayo MA. Treatment of pain in children. Rev. bol. ped. [Internet]. 2010 ; 49 (1): 66-74. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752010000100015&lng=es
 27. Quiles M^a. J., van-der Hofstadt C. J., Quiles Y. Instrumentos de evaluación del dolor en pacientes pediátricos: una revisión (2ª parte). Rev. Soc. Esp. Dolor [Internet]. 2004. [Citado el 1 de Marzo de 2021]; 11(6): 52-61. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v11n6/revision1.pdf>
 28. Sánchez Tovar, MA. Dolor en niños. Colomb Med [Internet]. 2005; [Citado el 1 de marzo de 2021]; 36(3): 62-68. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?rc05081>
 29. Leyva Carmona M, Torres Luna R, Ortiz San Román L, Marsinyach Ros I, Navarro Marchena L, Mangudo Paredes AB et al. Documento de posicionamiento del Grupo Español para el Estudio del Dolor Pediátrico (GEEDP) de la Asociación Española de Pediatría sobre el registro del dolor como quinta constante. An Pediatr (Barc). 2019. [Citado el 2 de Marzo de 2021]; 91(1): 58.ei-58.e7. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1695403319301924?token=9EFEC8DF9B80FEF14D2D4C098649EFBF07CB6550B8A664BBBD8968EA5591C4A2A6E7CC60E786E51C3B02FF939425981A>
 30. Rodríguez C, Barrantes JC, Jiménez G, Putvinski V. Manejo del dolor en el paciente oncológico. Acta pediátr. costarric [Internet]. 2004 [Citado el 1 de Marzo de 2021]; 18(1): 06-13. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00902004000100001
 31. Bárcena Fernández E. Manejo del dolor pediátrico en el centro de salud. Rev Pediatr Aten Primaria Supl. [Internet]. 2014 [Citado el 1 de Marzo de 2021]; (23): 37-43. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/pap/v16s23/foro2.pdf>
 32. Puebla Díaz F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la OMS. Dolor iatrógeno. Oncología. 2005 [Citado el 1 de Marzo de 2021]; 28 (3):139-143. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/onco/v28n3/06.pdf>
 33. Vázquez Ronco M, Capapé Zache S. Analgesia y sedación para Pediatras Hospitalistas. Procedimientos de sedo-analgesia. Bizkaia. Noviembre 2018. [Citado el 19 de abril de 2021] Disponible en: <http://sepho.es/wp-content/uploads/2016/07/Protocolo-SEPHO-Analgesia-y-Sedaci%C3%B3n.pdf>
 34. Toledo del Castillo B, Pérez Torres JA, Morente Sánchez L, Escobar Castellanos M, Escobar Fernández L, González Sánchez MI et al. Reducing the pain in invasive

- procedures during paediatric hospital admissions: Fiction, reality or virtual reality?. *Anales de Pediatría*. 2019 [Citado el 2 de Marzo de 2021]; 91 (2): 80-87. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S169540331830523X>
35. Bernadá M. Directrices de la OMS sobre el tratamiento farmacológico del dolor persistente en niños con enfermedades médicas. *Arch Pediatr Urug* 2013; 84(2): 143-145. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v84n2/v84n2a11.pdf>
 36. Gómez B, Capapé S, Benitoa FJ, Landab J, Fernández Y. Luacesc C et al. Efectividad y seguridad del uso del óxido nitroso para sedoanalgesia en urgencias. *An Pediatr (Barc)*. 2011; 75(2): 96-102. Disponible en: [https://www.analesdepediatría.org/es-pdf-S1695403311000324](https://www.analesdepediatría.org/es-pdf/S1695403311000324)
 37. Instituto de Sedoanalgesia [sede Web]. Chile: Instituto de Sedoanalgesia [acceso el 16 de marzo de 2021]. Historia de la sedación con Óxido nitroso. Disponible en: <https://sedoanalgesia.cl/historia-de-la-sedacion/#>
 38. Sedatio. Médicos especialistas en anestesiología y reanimación [sede Web]. Salamanca: Sedatio; 2012 [citado el 16 de marzo de 2021]. Sedación consciente con óxido nitroso: un poco de historia. Disponible en: <http://www.sedatio.es/sedacion-consciente-con-oxido-nitroso/>
 39. Myles PS, Leslie K, Silbert B, Paech MJ, Peyton P. A review of the risks and benefits of nitrous oxide in current anaesthetic practice. *Anaesth Intensive Care* 2004; 32: 165-172. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0310057X0403200202>
 40. CIMA. AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Ficha técnica del óxido nitroso. Disponible en: http://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/67445/67445_ft.pdf
 41. Domingues Duarte LT, Duval Neto GF, Fernandes Mendes F. Nitrous oxide use in children. *Rev Bras Anesthesiol* 2012; 62: 3: 451-467. Disponible en: <https://www.bjan-sba.org/article/5dd2e5a80e8825e82ec63493/pdf/rba-62-3-5dd2e5a80e8825e82ec63493-trans1.pdf>
 42. Pérez Prieto P. Sedación en odontología: sedación inhalatoria con óxido nitroso. *Ciencia* 2017 [citado el 16 de marzo de 2021]; 295: 154-160. Disponible en: https://www.gacetadental.com/wp-content/uploads/2017/10/295_CIENCIA_SedacionOdontologia.pdf
 43. Comisión de Farmacia y Terapéutica HUCA. Óxido nitroso/oxígeno. Analgesia General en intervenciones dolorosas de corta duración. Asturias 2007 [citado el 16 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://www.hca.es/huca/web/contenidos/websdepartam/farmacia/informes/kalinox.pdf>
 44. López Ruiz MB, Serrano Martos J, Moreno López J, Romero Puertollano T. Uso del óxido nitroso durante el trabajo de parto. *Inquietudes* 2014 [citado el 16 de marzo de 2021]; 47: 31-36. Disponible en: <https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/chjaen/files/pdf/1392896523.pdf>
 45. White PF., Ofelia Loani EL. El óxido nitroso - un adyuvante rentable para anestesia general. *Rev. colomb. anesthesiol.* [Internet] 2005 [citado el 16 de marzo de 2021]; 33(4): 289-290. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-33472005000400010&lng=en
 46. Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Salud. Óxido nitroso/Oxígeno. Informe de la Comisión de Farmacia y terapéutica. Disponible en: https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hrs3/fileadmin/user_upload/area_atencion_alprofesional/comision_farmacia/informes/oxido_nitroso.pdf
 47. Durán Nah JJ, Domínguez Soberano R, Puerto-Uc Ena, Pérez-Loría M, González Escalante RM, Lugo Medina N. Conocimiento y nivel de aplicación de la escala de Ramsay por parte

- de las enfermeras mexicanas especialistas en cuidados intensivos. *Enf Intensiva*. 2006; 17(1): 19-27. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-pdf-13085534>
48. Chamorro C, Martínez Melgar JL, Barrientos R, Grupo de Trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. Monitorización de la sedación. *Med Intensiva*. 2008; 32 (1): 45-52. Disponible: <file:///C:/Users/juth0/Downloads/13116126.pdf>
 49. Hernández de la Vega L. Sedación consciente e inconsciente. *Anestesia Endovenosa* [Internet] 2004 [citado el 16 de marzo de 2021]; 27 (1): 95-97. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2004/cmas041q.pdf>
 50. Theodore Jastak J, Donaldson D. Nitrous Oxide. *Anesth Prog* [Internet] 1991 [citado el 16 de marzo de 2021]; 38: 142-153. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2190300/pdf/anesthprog00259-0029.pdf>
 51. Pinar de Santos M. Fundamentos farmacológicos de los anestésicos inhalados. Servicio de Anestesia y Reanimación. Barcelona 2016. Disponible en: <https://www.academia.cat/files/425-10733-DOCUMENT/FUNDAMENTOSFARMACOLGICOSDELOSANESTSICOSINHALATORIOS.pdf>
 52. Philip M. Hopkins MB. Nitrous oxide: a unique drug of continuing importance for anaesthesia, *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2005; 19 (3): 381-389. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521689605000157>
 53. Vademecum. Óxido nitroso [Monografía en internet]. Madrid. 2019 [Citado el 16 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.vademecum.es/principios-activos-oxido-nitroso-n01ax13>
 54. Annequin D, Carbajal R, Chauvin P, Gall O, Tourniaire B, Murat I. Fixed 50% Nitrous Oxide Oxygen Mixture for Painful Procedures: A French survey. *Pediatrics*. 2000; 105 (4): 1-6. Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/105/4/e47.full.pdf>
 55. Buhre W, Disma N, Hendrickx J, Dehert S, W. Hollmann M, Huhn R et al. European Society of Anaesthesiology Task Force on Nitrous Oxide: a narrative review of its role in clinical practice. *British Journal of Anaesthesia*. 2019; 122(5): 587-604. Disponible en: <https://bjanaesthesia.org/action/showPdf?pii=S0007-0912%2819%2930063-7>
 56. Duarte LTD, Duval Neto GF, Mendes FF. Uso del Óxido Nitroso en Pediatría. *Rev Bras Anesthesiol*. 2012; 62(3): 451-467. Disponible en: https://www.scielo.br/pdf/rba/v62n3/es_v62n3a17.pdf
 57. CIMA. AEMPS (Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios). Ficha técnica del EMLA. Disponible en: https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/61096/FichaTecnica_61096.html.pdf
 58. Palacios Cuesta A, Vázquez Florido A, Portero Prados FJ. Protocolo de sedoanalgesia con Óxido Nitroso en Cuidados Intensivos Pediátricos. 2020. Disponible en: <https://secip.com/wp-content/uploads/2020/07/Sedoanalgesia-con-%C3%B3xido-nitroso-en-UCIP.pdf>
 59. Protocolo de administración de Óxido Nitroso en la unidad de Urgencias de Pediatría. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. Disponible en: [file:///C:/Users/juth0/Downloads/NITROSO%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/juth0/Downloads/NITROSO%20(2).pdf)
 60. Piñero Sáez S, García Calixto MF, Buendía Alarcón ME, Gómez Polo MJ, Gómez Fernández I, Córcoles Escribano MJ et al. Procedimiento de administración de Óxido Nitroso en el Servicio de Urgencias. Albacete. 2014. Disponible en: <https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/043a44ca5cb1c4fefadb8925a07bba05.pdf>

61. Edo Gual M, Giró Sanabria I, March Vilà G, Querol Gil M. Manual de procedimientos y técnicas de Enfermería en Pediatría. Triivium Infermeria. 2010. Disponible en: https://publicacions.uab.cat/pdf_llibres/TRII004.pdf
62. Gao LL, Yang LS, Zhang JJ, Wang YL, Feng K, Ma L et al. A fixed nitrous oxide/oxygen mixture as an analgesic for trauma patients in emergency department: study protocol for a randomized, controlled trial. *Trials*. 2018. 19-527. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6162929/pdf/13063_2018_Article_2899.pdf
63. Margenta Gutiérrez B, Calderón Casero T, Gallardo Vallejo R, Martín-Luengo I, Martín Morcillo J. Evaluación de la efectividad de la administración de óxido nitroso en el paciente pediátrico durante la canalización de una vía venosa periférica. *NURE Inv.* [Revista en Internet] 2011; 8(50). Disponible en: <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/520/509>
64. Sánchez Navarrete SC Tesis [Internet]. 2018 [citado el 21 de Abril de 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33807>
65. Ballesteros Peña S, Vallejo-De la Hoz G, Fernández Aedo I. Dolor asociado a las técnicas de inserción de catéteres venosos y extracción de sangre arterial en el área de urgencias. *Enferm Clin.* 2018; 28(6): 359-364. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1130862117301900?token=0B544D53471DD98EDF3C310EA85586B28EA2069CF1B8D47DF58F8E41481C038BA52406DFBFCFF1F53DE1BA0B59166582&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210421164930>
66. Montes A., Arbonés E., Planas J., Muñoz E., Casamitjana M. Los profesionales sanitarios ante el dolor: estudio transversal sobre la información, la evaluación y el tratamiento. *Rev. Soc. Esp. Dolor.* 2008; 15(2): 75-82. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v15n2/original2.pdf>
67. Aguilar Cordero MJ, Mur Villar N, Padilla López CA, García Espinosa Y, García Aguilar R. Actitud de enfermería ante el dolor infantil y su relación con la formación continua. *Nutr Hosp.* 2012; 27 (6): 2066-2071. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n6/36original25.pdf>
68. González Pérez U, Alerm González A. Progresar en la calidad de vida del niño con dolor, legítima aspiración humanitaria del niño como persona con plenos derechos. *Revista Cubana de Pediatría.* 2015;87(4):399-403. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v87n4/ped02415.pdf>
69. Barbagelata I. Implementación de estrategias de prevención de errores en el proceso de administración de medicamentos: un enfoque para enfermería en cuidados intensivos. *Rev Med Clin.* 2016; 27(5): 594-604. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0716864016300852?token=96A74FF10B6CCF665A425F23769E35BD4356A83AB5F931BFA97A4932DD4A37142450149084A8D34FAFE5CC5D0F305529&originRegion=eu-west-1&originCreation=20210601164151>
70. Miró J, Huguet A, Nieto R, Paredes S, Baos J. Assessment of the faces pain scale-revised for measuring pain severity in children. *Rev Soc Esp Dolor.* 2005; 12: 407-416. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v12n7/original2.pdf>

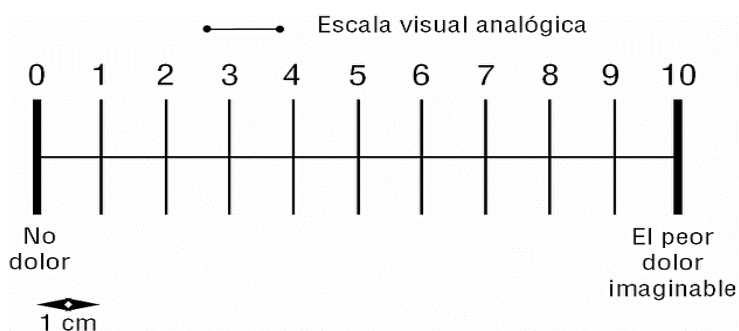
ANEXOS

ANEXO 1. MÉTODOS DE VALORACIÓN DEL DOLOR

- **ESCALA DE CARAS** ⁷⁰



- **ESCALA EVA** ²



- **ESCALA CONDUCTUAL r-FLACC** ²¹

FLACC			
	0	1	2
CARA	Cara relajada Expresión neutra	Arruga la nariz	Mandíbula tensa
PIERNAS	Relajadas	Inquietas	Golpea con los pies
ACTIVIDAD	Acostado y quieto	Se dobla sobre el abdomen encogiéndose las piernas	Rígido
LLANTO	No llora	Se queja, gime	Llanto fuerte
CAPACIDAD DE CONSUELO	Satisfecho	Puede distraerse	Dificultad para consolarlo

ANEXO 2. VALORACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN LOS NIÑOS: ESCALA DE FRANKL ⁶⁴

GRADO 1: DEFINITIVAMENTE NEGATIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Rechaza el tratamiento - Llanto intenso - Movimientos fuertes de las extremidades - No es posible la comunicación verbal - Comportamiento agresivo
GRADO 2: LEVEMENTE NEGATIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Rechaza el tratamiento - Movimientos leves de las extremidades - Comportamiento tímido bloquea la comunicación - Acepta y acata algunas ordenes - Llanto monotónico
GRADO 3: LEVEMENTE POSITIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Acepta tratamiento de manera cautelosa - Llanto esporádico - Es reservado - Se puede establecer comunicación verbal - Fluctúa fácilmente entre levemente negativo y levemente positivo
GRADO 4: DEFINITIVAMENTE POSITIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Cooperación - Buena comunicación - Motivación e interés por el tratamiento - Relajación y control de las extremidades